

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – III • EXAMINATION – WINTER 2015

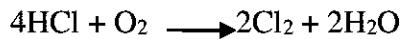
Subject Code: 330503**Date: 07 -12 -2015****Subject Name: INDUSTRIAL STOICHIOMETRY****Time: 10:30 AM TO 01:00 PM****Total Marks: 70****Instructions:**

1. Attempt all questions.
2. Make suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Each question carry equal marks (14 marks)
5. Atomic/ Molecular weight Na=23, S=32, O=16, H=1, Cl=35.5, C=12, P=31, Air=28.8, Br= 80, Fe=56, S=32.

Q.1	(a) Define:(1) Limiting Reactant (2) Excess reactant (3) Conversion (4) Yield	07
પ્રશ્ન. ૧	અ વ્યાખ્યા આપો: (૧) લિમિટિંગ પ્રક્રિયક (૨) એક્સ્સેસ પ્રક્રિયક (૩) કંવર્ઝન (૪) યીલ્ડ	07
	(b) Do the following conversion (1) -40°F to ${}^{\circ}\text{C}$ (2) 5 atm to N/m ² (3) 3 g/cm ³ to Kg/ m ³ (4) 150 J to calorie (5) 4.5 hp to Watt (6) 0.1 N to H ₂ SO ₄ to Molarity (7) 10 kgf to Newton	09
	અ રૂપાંતર કરો.(૧) -40°F થી ${}^{\circ}\text{C}$ (૨) 5 વાતાવરણ થી ન્યૂ/મી ² (૩) 3 ગ્રા./સે.મી. ³ થી કિ.ગ્રા./મી. ³ (૪) 150 જૂલ થી કેલરી (૫) 4.5 હો.પા. થી વોટ (૬) 0.1N H ₂ SO ₄ થી મોલારિટી. (૭) 10 કિ.ગ્રા. બળ થી ન્યુટન.	09
Q.2	(a) Prove that $C_p - C_v = R$	07
પ્રશ્ન. ૨	અ સાબિત કરો કે $C_p - C_v = R$	07
	(b) Calculate mass of NaOH required to prepare 2000 ml of aqueous (1) 0.1 N solution (2) 0.5 M solution (3) 0.2 molal solution, Density of solution 1.11 gm/cc.	09
	અ નીચે આપેલ 2000 ml જલીય દ્રાવણ બનાવવા માટે જરૂરી NaOH ના વજનની ગણતરી કરો.(1) 0.1 N દ્રાવણ (2) 0.5 M દ્રાવણ (3) 0.2 મોલલ દ્રાવણ, દ્રાવણની ઘનતા = 1.11 ગ્રામ /સે.મી. ³ .	09
	OR	
	(b) Gas mixture has following composition by volume at 101.325 KPa and 300 K , O ₂ =16% ,CO = 4 %, CO ₂ = 17% and N ₂ = 63%. Calculate average molecular weight and density of gas mixture.	07
	અ વાયુના એક મિશ્રણની 101.325 KPa દબાણે અને 300 K તાપમાને કદ પ્રમાણે ટકાવારી આ પ્રમાણે છે. O ₂ =16% ,CO = 4 %, CO ₂ = 17% અને N ₂ = 63%. તો આ મિશ્રણનો સરેરાશ અણુભાર તથા ઘનતા શોધો.	
Q.3	(a) Prove that Mole % = Pressure % = Volume%	07
પ્રશ્ન. ૩	અ સાબિત કરો કે મોલ % = દબાણ % = કદ %	07
	(b) Derive equation for Ideal gas law.	09

	બ	આદર્શ વાયુ માટેના નિયમનું સમીકરણ તારવો.	07
OR			
Q.3	(a)	Explain Hess's Law of constant heat summation with example.	07
પ્રશ્ન. 3	અ	હેસનો નિયમ ઉદ્દરણ સાથે સમજાવો.	07
	(b)	A stream of O ₂ is to be heated from 350 K to 1500 K. Calculate heat to be added for gas flow rate of 1 Kmol of O ₂ . The molal heat capacity of gas is given by , $C_p = 26.0257 + 11.75 \times 10^{-3}T - 2.3426 \times 10^{-6}T^2 - 0.5623 \times 10^{-9}T^3 \text{ KJ/Kmol.}$	07
	બ	1 કિ.મોલ O ₂ પ્રવાહ ને 350 K થી 1500 K ગરમ કરવામા આવે છે. જો મોલલ હીટ કેપેસિટી $C_p = 26.0257 + 11.75 \times 10^{-3}T - 2.3426 \times 10^{-6}T^2 - 0.5623 \times 10^{-9}T^3 \text{ KJ/Kmol.}$ હોય તો આપવામાં આવેલ હીટનું મુલ્ય શોધો.	07
Q.4	(a)	Explain sensible heat, latent heat of fusion, latent heat of sublimation and latent heat of vaporization.	07
પ્રશ્ન. 4	અ	સમજાવો. રોસિબલ હીટ , લેટન્ટ હીટ ઓફ ફ્યુઝન , લેટન્ટ હીટ ઓફ સબ્લીમેશન, લેટન્ટ હીટ ઓફ વેપોરાઇઝેશન.	07
	(b)	Acetic acid is manufactured by oxidation of acetaldehyde. 100 kmol acetaldehyde fed to reactor per hour. The product leaving the reactor contains 14.81 % acetaldehyde , 59.26 % acetic acid and rest oxygen(on mole basis). Calculate % conversion of acetaldehyde.	07
	બ	એસિટાલ્ડીહાઇડના ઓક્સિડેશનથી એસિટીક એસિડ નું ઉત્પાદન કરવામા આવે છે. 100 kmol એસિટાલ્ડીહાઇડ પ્રતિ કલાક રિએક્ટરમાં ફીડ કરવામા આવે છે. રિએક્ટરની નિપજ 14.81 % એસિટાલ્ડીહાઇડ , 59.26 % એસિટીક એસિડ અને શેષ ઓક્સિજન મોલદ્વારા ધરાવે છે. તો એસિટાલ્ડીહાઇડનું કન્વર્શન ટકામાં ગણો.	07
OR			
Q.4	(a)	Explain recycling and bypassing operations with their significance.	07
પ્રશ્ન. 4	અ	રિસાઇકલિંગ તથા બાયપાસિંગ ઓપરેશન ની અગત્યતા સાથે ચર્ચા કરો.	07
	(b)	A feed to distillation tower contains 28% benzene and 72% toluene. Distillate contains 52% benzene and bottom contains 5% benzene. Calculate mass flow rate of distillate and bottom for 1000 Kg of feed per hour. Also calculate % recovery of benzene. All percentages are by mass	07
	બ	નિસ્યંદન ટાવરનું ફીડ 28% બેંજિન 72% ટોલ્યેન વજન દ્વારા ધરાવે છે. નિસ્યંદિત પ્રવાહ 52% બેંજિન અને તજિયાનો પ્રવાહ 5% બેંજિન ધરાવે છે. તો 1000 કિ.ગ્રા./કલાક ફીડ માટે નિસ્યંદિત પ્રવાહ અને તજિયાના પ્રવાહ તથા બેંજિન રીકવરી ટકામાં ગણો.	07
Q.5	(a)	Define (1)Mole % (2)Power (3)Molarity (4) Specific Gravity (5) STP & NTP(6) Derived quantities (7) Equivalent weight	07
પ્રશ્ન. 5	અ	વ્યાખ્યા આપો: (૧) મોલ % (૨) પાવર (૩) મોલારીટી (૪) વિશ્િષ્ટ ઘનતા (૫) STP અને NTP(૬) સાધિત રાશિઓ (૭) તુલ્યભાર.	07
	(b)	In Deacon process, HCl is oxidized by air to produce Chlorine. 30% excess air than theoretical requirement is used. Find out weight if air supplied per kg of	07

acid oxidized



- બ) ડેકન પ્રોસેસમાં HCl નું ઓક્સિડેશન હવાદ્વારા કરી કલોરિન વાયુ બનાવવામાં 07
આવે છે. આ માટે સિન્ધાતિક જરૂરત કરતા 30% વધુ હવા વાપરવામાં આવે છે,
તો 1 કિ.ગ્રા. એક્સિડ માટે વપરાયેલ હવાની ગણતરી વજનમાં કરો.



OR

- Q.5 (a) Find out Net Calorific Values for following two gases at 298 K 07
(1) Propane (C_3H_8) , GCV=2219.71 KJ/Mol
(2) n- Butane (C_4H_{10}) , GCV=2877.40 KJ/Mol
Latent heat of water vapor = 2442.5 KJ/Kg.
- પ્રશ્ન. ૫ બ) નીચેના બે વાયુઓ માટે નેટ કેલોરીફિક વેલ્યુની 298K તાપમાને ગણતરી કરો. 07
(૧) પ્રોપેન (C_3H_8) , GCV=2219.71 KJ/Mol
(૨) નોર્મલ બ્યુટેન (C_4H_{10}) , GCV=2877.40 KJ/Mol
લેટન્ હીટ ઓફ વોટર વેપોર = 2442.5 KJ/Kg.
(b) Briefly explain Proximate and Ultimate analysis of coal. 07
બ) સમજાવો: કોલસાનું પ્રોક્ષિમેટ અને અલ્ટ્રીમેટ એનાલિસીસ.
